

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-119830

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F 1		
G 0 5 D 1/02		G 0 5 D 1/02		P
				S
B 6 5 G 1/00	5 0 1	B 6 5 G 1/00	5 0 1 C	
35/00		35/00		B

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-303452

(22)出願日 平成9年(1997)10月17日

(71)出願人 000006297

村田機械株式会社

京都府京都市南区吉祥院南落合町3番地

(72)発明者 西村 治

愛知県犬山市大字橋爪字中島2番地 村田

機械株式会社犬山工場内

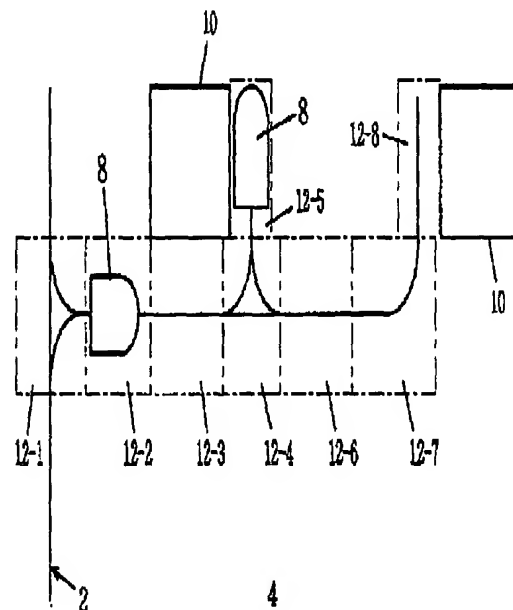
(74)代理人 弁理士 塩入 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 無人搬送車システム

(57)【要約】

【課題】 行き止まり区間でできる限り多くの無人搬送車を走行させ、搬送能力を向上する。

【構成】 行き止まり区間への走行時に行き先までのエリアを一括してロック要求させ、走行可能のエリアがあると走行を許可して、要求したエリアを後順位車に対してロックする。走行済みのエリアはその都度ロックを解除し、後続車が走行できるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 無人搬送車を行き止まり区間を有する走行ルートを走行させるようにしたシステムにおいて、該区間を走行する無人搬送車に対し区間内の行き先までのエリアを後順位車に対しロックして走行可能なエリアを走行させ、かつ走行済みのエリアのロックを解除するように構成したことを特徴とする、無人搬送車システム。

【請求項2】 行き止まり区間内への行き先が他の無人搬送車にロックされていることを検出して、区間内への無人搬送車の進入を禁止または行き先を変更するように構成したことを特徴とする、請求項1の無人搬送車システム。

【請求項3】 行き止まり区間内の無人搬送車の台数を制限するように構成したことを特徴とする、請求項1または2の無人搬送車システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の利用分野】この発明は地上や天井等を走行する無人搬送車システムに関し、特に行き止まり区間の制御に関する。

【0002】

【従来技術】工場や倉庫等において物品を搬送するために、無人搬送車システムが用いられている。無人搬送車システムでは数台～数十台程度の無人搬送車を用い、これらを軌道に沿って走行させ、あるいは位置認識用のパターンをレーザー等で走査して無軌道で現在位置を認識しながら走行させる。

【0003】ステーション等のレイアウトの都合上、走行ルートに行き止まり区間が生じることがある。そして行き止まり区間を走行し得る無人搬送車の台数を1台に制限し、衝突を防止することが行われている。しかしこの制御では行き止まり区間での搬送能力が低下し、行き止まり区間が無人搬送車システムの搬送能力のネックとなることがある。

【0004】

【発明の課題】請求項1の発明の課題は、行き止まり区間内の重複したエリアでも、同じ方向に走行する場合には複数の無人搬送車の同時走行を可能にし、行き止まり区間での搬送能力を増強することにある。請求項2、3の発明での追加の課題は、行き止まり区間でのデッドロックを防止することにある。

【0005】

【発明の構成】請求項1の発明は、無人搬送車を行き止まり区間を有する走行ルートを走行させるようにしたシステムにおいて、該区間を走行する無人搬送車に対し区間内の行き先までのエリアを後順位車に対しロックして走行可能なエリアを走行させ、かつ走行済みのエリアのロックを解除するように構成したことを特徴とする。

【0006】走行ルートは有軌道でも無軌道でもよく、

行き止まり区間とは、同じ区間を正逆2つの方向に無人搬送車が走行する区間をいう。またエリアとは区間をさらに分割した単位であり、行き止まり区間に関してロックとは後順位の無人搬送車の走行を禁止することをいう。従って、同じエリアを先順位から後順位の複数の無人搬送車がロックすること、もしくは後順位車がロックの予約をすることが可能で、この場合に実際にそのエリアを走行し得るのは最先順位の無人搬送車に限られる。無人搬送車が行き止まり区間での走行を要求した時点でロックしてもよく、あるいは走行が可能になった時点でロックを認めるようにしても良い。しかし走行要求の時点でロックを認めると、走行不能な無人搬送車のためのロックを認めることになり、搬送能力が低下し好ましくない。

【0007】行き止まり区間内で走行可能なエリアとは、無人搬送車の現在位置に連続し、かつ先順位の無人搬送車にロックされていないエリアを意味し、ロックされていなくても現在位置に接続されず走行不能であれば、走行可能なエリアとは呼ばない。

【0008】請求項2の発明はさらに、行き止まり区間内への行き先が他の無人搬送車にロックされていることを検出して、区間内への無人搬送車の進入を禁止または行き先を変更するように構成したことを特徴とする。この処理は区間内での行き先が重複することを問題にし、行き止まり区間外で行き先が重複した場合の処理は任意である。請求項3の発明はさらに、行き止まり区間内の無人搬送車の台数を制限するように構成したことを特徴とする。

【0009】

【発明の作用と効果】請求項1の発明では、行き止まり区間を走行する無人搬送車に対して区間内での行き先までのエリアをロックして、後順位の無人搬送車がロックされた区間に進入するのを禁止する。そして走行済みのエリアのロックを解除する。このため同じ方向に複数の無人搬送車が走行する場合、先順位の無人搬送車が通過し終わったエリアからロックが解除され、後続の無人搬送車も同じルートを走行できる。

【0010】行き止まり区間を2台の無人搬送車が逆方向に走行しようすると、先にロックした側の無人搬送車が走行可能で、この無人搬送車が通過しアンロックされたエリアは後順位の反対側の無人搬送車の現在位置と連続しないため、反対側の無人搬送車は走行できない。このように同じエリアを2台の無人搬送車が逆向きに同時に走行することはなく、衝突は生じない。請求項1の発明では、同方向には複数の無人搬送車の走行を許し、逆方向には1台のみの走行を認めるので、衝突を防止しながら行き止まり区間の搬送能力を向上させることができる。

【0011】請求項2の発明ではさらに、行き止まり区間内での行き先が他の無人搬送車にロックされている

と、区間内への進入を禁止しあるいは行き先の変更を行う。このため同じ目的地へ2台の無人搬送車が同時に走行したり、先着の無人搬送車が占めているステーションへ後続の無人搬送車が走行しようとする事がなく、行き止まり区間でのデッドロックを防止できる。

【0012】請求項3の発明ではさらに、行き止まり区間内での無人搬送車の台数を制限するので、例えば区間内のステーション数や待機ポジション数等を越えて無人搬送車が進入することがなく、行き止まり区間でのデッドロックを防止できる。

【0013】

【実施例】図1～図6に実施例を示す。図1に実施例での無人搬送車の走行ルート2を示すと、走行ルート2は工場や倉庫等の内部に有軌道または無軌道で設けられており、所定の区間毎に図示しないエリアに分割されており、4、6は走行ルート2に設けた行き止まり区間である。無人搬送車8は例えば数台～100台程度を走行ルート2に配置し、図2に示すステーション10を走行ルート2に沿って複数配置して、この間を無人搬送車8で物品を搬送する。

【0014】図2に行き止まり区間4の配置を示すと、この区間4はメインルートからの分岐を含めて12-1～12-8の8個のエリアに分割され、2つのステーション10、10がエリア12-5、12-8に接して設けてある。そしてエリア12-2～12-8での無人搬送車8の台数は上限が2に制限され、区間内での行き先はエリア12-5、12-8に限られる。

【0015】図3に無人搬送車システムの制御系を示すと、システムコンピュータ20によりシステムが管理され、22は無人搬送車管理部で、有線あるいは無線での通信により無人搬送車8と通信する。各無人搬送車8は走行しようとするエリアのロックを無人搬送車管理部22に求め、また搬送指令の実行状況等を報告する。無人搬送車管理部22は個々の無人搬送車8に搬送指令を割付け、かつ無人搬送車8からのロック要求を認めて走行を許可する。そして無人搬送車8はロックを許されることによって次のエリアへと走行する。

【0016】24はシステムコンピュータ20内のバスで、図示しない上位コンピュータや制御端末等から搬送指令を受け付けて、搬送結果を報告する外部出力26、搬送指令を無人搬送車8に割り付けて実行させる割付部28等が接続されている。割付部28は走行ルート2のルート表を備えて、走行ルート2に沿った各ステーション間の所要走行時間を例えばグラフ形式で記憶し、搬送指令を最短時間で実行できる無人搬送車を検索し、最短時間で搬送指令を実行できる無人搬送車に搬送指令を割り付けて実行させる。

【0017】30は行き止まり区間制御部で、無人搬送車管理部22を介して無人搬送車8からの行き止まり区間4、6での走行要求、即ちロック要求を受け付けて、

許可あるいは拒否し、また区間4、6での無人搬送車8の台数を上限以下に保ち、かつ区間4、6内で重複した行き先へ複数の無人搬送車が走行しようとしないように管理する。

【0018】図4～図6により、行き止まり区間4での制御を示す。図6に示すように、行き止まり区間4を走行しようとする無人搬送車8は無人搬送車管理部22を介して、行き止まり区間制御部30に、現在位置の次のエリアから目的地（行き先）までのエリアのロックを要求する。ただしこの前提として、行き止まり区間での無人搬送車の台数に余裕があること、行き先のステーションに面したエリア12-5、12-8が他の無人搬送車の行き先や現在位置でないことが要求される。行き先が重複する場合、例えば行き先の変更が可能であれば問題はない。これらの条件を満たせない場合、行き止まり区間4への進入は不能で、無人搬送車8は区間4の外で待機する。なお区間4の外へ抜け出そうとする無人搬送車にはこれらの制限はなく、区間外で行き先が重複しても問題はない。

【0019】行き先までのエリアのロック要求、例えばエリア12-1からエリア12-5やエリア12-8までのロック要求に対して、無人搬送車が現在走行可能なエリアがあれば、ロック要求は許可され、後続の、即ち後順位の無人搬送車がロックされたエリアを走行することが禁止される。ここで走行可能とは、先順位の無人搬送車にロックされず、かつ現在位置に連続したエリアが存在することである。なおエリアのロックは重複して行うことができ、自己がロックしたエリアでも、先順位の無人搬送車がロックしたエリアは走行できない。そして無人搬送車は走行済みのエリアをその都度ロック解除する。無人搬送車が区間4内の行き先に到着すると、現在位置のロックを残して他のエリアのロックは解除済みのはずである。そして図6に示したプロセスが、行き止まり区間4、6を走行しようとする各無人搬送車8に対して行われる。

【0020】図4のように、複数の無人搬送車が異なる行き先へ向けて行き止まり区間4へ進入しようとしたとする。なお区間4内に他に無人搬送車はなく、台数制限は充されているものとする。先順位の無人搬送車（1号機）はエリア12-1～12-5へのロックを要求して認められる。1号機が区間内の走行を開始した後、後順位の2号機がエリア12-8への走行を要求したとすると、例えばエリア12-1、12-2は1号機が走行済みでアンロックされており、2号機も走行可能で、エリア12-1～12-4とエリア12-6～12-8をロック要求して認められる。2号機も区間4内の走行を開始し、1号機がエリア12-4を通過し終わった後にそこを通過して、ステーション12-8へ到着する。この時点で、区間4の無人搬送車の台数は2で、これ以上の無人搬送車は進入不能となる。また2つのステーションは

共に無人搬送車で占められ、この点からも他の無人搬送車の進入は不能になる。このように同じ方向へ区間4内を走行する場合、複数の無人搬送車の同時走行が可能で、行き止まり区間4、6の搬送能力が増強される。

【0021】図5に、区間4を逆方向に2台の無人搬送車が同時に走行しようとした際の処理を示す。例えば先順位の1号機が区間4から抜け出そうとし、次いで後順位の他号機が区間4内への進入を要求したとする。1号機が脱出を要求した時点で、エリア12-1までが一括してロックされ、1号機が走行済みでアンロックされたエリア12-4、12-5は他号機の現在位置と接続されていないので、他号機は走行できない。このため他号機は区間4内のエリアのロックも認められない。他号機が区間4内への進入を要求した後に、仮に第3の無人搬送車が1号機と同じ方向に走行しようとしたとする。アンロックされたエリア12-4、12-3は走行可能で、第3の無人搬送車もエリア12-1までのロックが可能で、エリア12-1、12-2は2重にロックされる。そして第3の無人搬送車が分岐のエリア12-1を通過した後、区間4の外で待機していた無人搬送車が区間内へ進入可能になる。このため1号機と逆方向に走行しようとする無人搬送車よりも同じ方向に後続する無人搬送車が優先され、行き止まり区間4の搬送能力が増加する。

【0022】実施例では特定の例を説明したが、本発明はこれらに限るものではない。特に本発明の各要素は実効的で、実質的に類似の手段を用いるものであれば、具体的な手段は任意である。例えば行き止まり区間4、6

の制御を実施例のように行き止まり区間制御部30で集中的に行うか、無人搬送車間の交信による自律的な制御を認めるかは任意である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例の無人搬送車システムの走行ルートを示す図

【図2】 実施例の無人搬送車システムでの行き止まり区間を示す図

【図3】 実施例の無人搬送車システムの制御系を示す図

【図4】 実施例で2台の無人搬送車が行き止まり区間に進入する際の制御を示す図

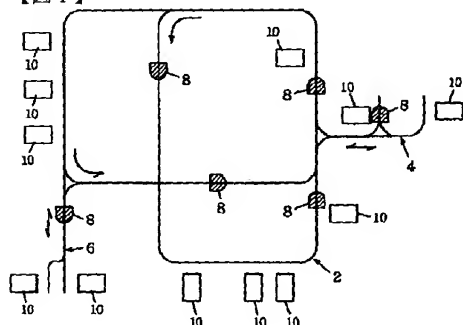
【図5】 実施例で行き止まり区間を2台の無人搬送車が逆方向に走行しようとする際の制御を示す図

【図6】 実施例での制御アルゴリズムを示すフローチャート

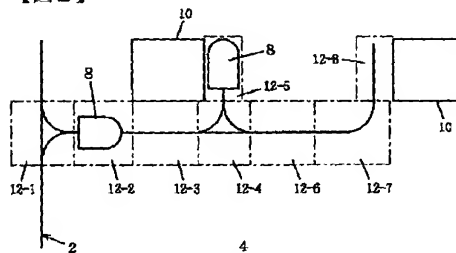
【符号の説明】

2	走行ルート
4、6	行き止まり区間
8	無人搬送車
10	ステーション
12-1～8	エリア
20	システムコンピュータ
22	無人搬送車管理部
24	バス
26	外部入出力
28	割付部
30	行き止まり区間制御部

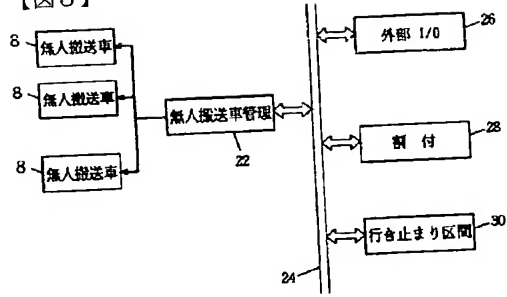
【図1】



【図2】

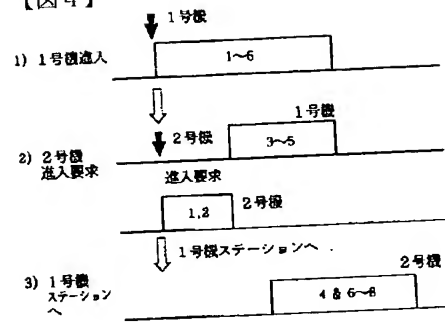


【図3】

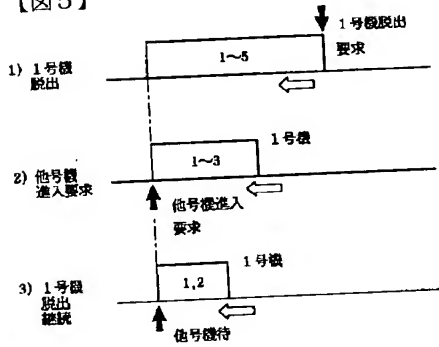


20

【図4】



【図5】



【図6】

